

Hablemos de...

Adolescencia. Aspectos físicos, psicológicos y sociales

MARÍA INÉS HIDALGO VICARIO^a y MARÍA JESÚS CEÑAL GONZÁLEZ-FIERRO^b

^aPediatra. Doctora en Medicina. Acreditada en Medicina de la Adolescencia. Centro de Salud «Barrio del Pilar». Dirección Asistencial Norte. SERMAS. Madrid. España.

^bPediatra. Jefe de Sección Servicio de Pediatría. Hospital de Móstoles. Madrid. España.

Ines.hidalgo@gmail.com; mjcenat@telefonica.net

Puntos clave

- La adolescencia es un periodo de la vida con intensos cambios físicos, psíquicos y sociales, con una gran variación dentro de la normalidad.
- El desarrollo puberal es controlado y regulado por múltiples factores neuroendocrinos y hormonas que intervienen en el eje hipotálamo-hipófiso-gonadal.
- En la pubertad existe una aceleración y desaceleración del crecimiento, cambios en la composición corporal y la maduración sexual con el desarrollo de las gónadas, órganos reproductores y caracteres sexuales secundarios, siendo más precoz en las mujeres que en los varones.
- Los objetivos psicosociales de la adolescencia son: adquirir la independencia de los padres, tomar conciencia de su imagen corporal y aceptarla, establecer relaciones con los amigos (parejas) y establecer la identidad sexual, vocacional, moral y del yo.
- La adolescencia es el periodo más sano de la vida desde el punto de vista físico, pero el más problemático y de alto riesgo psicosocial. Es esencial el papel del profesional sanitario para acompañar y orientar para que el adolescente se convierta en un adulto competente.

Introducción

La adolescencia es un periodo de la vida con intensos cambios físicos, psíquicos y sociales, que convierten al niño en adulto. Se inicia con la pubertad y termina cuando cesa el desarrollo bio-psicosocial. La Organización Mundial de la Salud considera adolescencia entre los 10 y los 19 años, y juventud entre los 19 y 25 años. La Sociedad Americana de Salud

y Medicina de la Adolescencia la sitúa entre los 10 y 21 años, distinguiendo 3 etapas: inicial, media y tardía. Los cambios tienen una amplia variación dentro de la normalidad. Es útil conocerlos para poder diferenciar las variaciones normales, de las anomalías en el desarrollo físico y psicosocial.

Los cambios fisiológicos más relevantes son: el desarrollo de caracteres sexuales secundarios, la maduración completa de las gónadas y glándulas suprarrenales, y la adquisición del pico de masa ósea, grasa y muscular. Igualmente, se logran los objetivos psicosociales necesarios para incorporarse a la vida adulta. La mayoría de los adolescentes superan esta fase sin problemas.

Patrones normales del crecimiento y desarrollo físico. La pubertad

El inicio de los cambios puberales viene determinado tanto por variables genéticas como ambientales (alimentación, condiciones de salud personal y ambiental, higiene, actividad deportiva, lugar geográfico, estímulos psíquicos y sociales...).

Cambios hormonales

Eje hipotálamo-hipófiso-gonadal

En la infancia y la época prepuberal, la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) y las gonadotropinas hipofisarias (hormona foliculoestimulante [FSH] y hormona luteinizante [LH]) están inhibidas por acción de mecanismos inhibidores del sistema nervioso central y por una alta sensibilidad a la retroalimentación negativa de los esteroides gonadales, de modo que aún con niveles muy bajos, son capaces de frenar la producción de GnRH^{1,2}.

La pubertad comienza con una disminución de la sensibilidad de las neuronas hipotálamicas productoras de hormona liberadoras de gonadotropinas (GnRH) a la inhibición ejercida por los esteroides gonadales³.

De esta forma, se van incrementando la secreción y los pulsos de GnRH. La GnRH actúa sobre la hipófisis estimulando la secreción de gonadotropinas (FSH y LH), las cuales a su vez estimulan la gónada, con el consiguiente incremento en la producción de andrógenos y estrógenos³ (tabla 1). La ratio LH/FSH (basal o tras GnRH) es útil para identificar el comienzo de la pubertad, ya que es diferente en el periodo prepuberal (predomina FSH y es < 1), que en el periodo puberal (predomina LH y es > 1).

Suprarrenales

Entre los 6-8 años de edad ósea se produce la adrenarquia o maduración de las suprarrenales. Se inicia unos 2 años antes que el aumento de los esteroides gonadales, y es independiente del eje hipotálamo-hipófiso-gonadal⁴.

Eje hipotálamo-hipófiso-somatomedínico

En la pubertad se produce la activación de este eje, dando lugar a un aumento en la producción en el hipotálamo de hormona liberadora de la hormona del crecimiento, en la hipófisis de hormona del crecimiento (GH) que, a su vez, aumenta los niveles de factor de crecimiento similar a la insulina tipo 1 (IGF-I) y proteína transportadora de IGF tipo 3. Este incremento se produce antes en las mujeres que en los hombres⁴.

Crecimiento y maduración física

El comienzo y la progresión de la pubertad varían de un adolescente a otro, con un amplio rango de normalidad^{5,6}. En el estudio longitudinal de la Fundación Andrea Prader,

realizado en Aragón entre 1982 y 2002, la edad media de inicio del desarrollo mamario era de $10,6 \pm 1,0$ años, la edad media de inicio del desarrollo testicular de $12,3 \pm 1,1$ años, y la edad media en la cual se presenta la menarquia entre $12,7 \pm 0,9$ años^{7,8}.

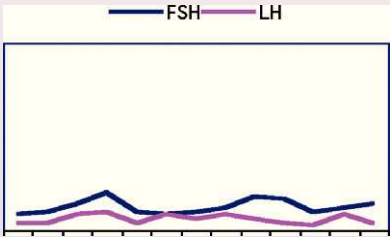
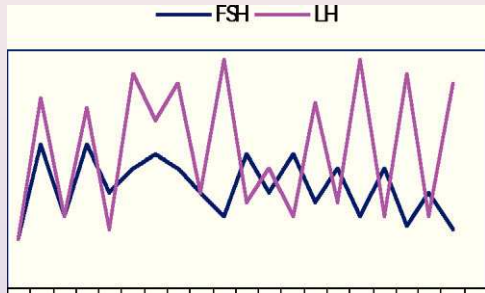
Los cambios físicos en la pubertad son: aceleración y desaceleración del crecimiento óseo y de órganos internos, cambios de la composición corporal y maduración sexual (gónadas, órganos reproductores y caracteres sexuales secundarios).

Crecimiento y desarrollo en la pubertad

Existe una desaceleración del crecimiento que precede al pico de máxima velocidad de crecimiento, y que suele acontecer entre los 12 y 13 años en las chicas y entre los 14 y 15 años en los chicos. El crecimiento puberal supone del 20 al 25% de la talla adulta definitiva. En ambos sexos, durante el segundo año del estirón es cuando el incremento es mayor, de 5,8 a 13,1 cm en los chicos y de 5,4 a 11,2 cm en las chicas. Cada persona tiene su propio patrón de desarrollo, cuanto más precoz es la edad de comienzo de la pubertad la ganancia de talla durante la pubertad es mayor⁹.

Este crecimiento puberal no es armónico, sino que se crece por «segmentos», con crecimiento inicial del segmento inferior (extremidades inferiores) y con un orden de crecimiento de distal a proximal, crecen primero los pies. La talla definitiva se alcanza entre los 16-17 años en las chicas, puede retrasarse hasta los 21 años en los chicos¹⁰.

Tabla 1. Cambios prepuberal/puberal en el eje hipotálamo-hipófiso-gonadal. Elaboración propia

	Prepuberal	Puberal
Hipotálamo	Inhibición ↑ sensibilidad	Activación ↓ sensibilidad
Amoxicilina	GnRH pulsos infrecuentes amplitud ↓	GnRH pulsos ↑ frecuencia ↑ amplitud
Hipófisis		
Gónadas	Esteroides Sexuales Estrógenos y testosterona ↓	Esteroides Sexuales Estrógenos y testosterona ↑
Caracteres sexuales	Infantiles	En desarrollo

Cambios de la composición corporal y el desarrollo de sistemas y órganos

El aumento de peso durante el estirón puberal llega a suponer alrededor del 50% del peso ideal del adulto. Las chicas acumulan más grasa que los chicos, y en estos predomina el crecimiento óseo y muscular, produciendo al final del crecimiento un cuerpo más magro en los varones.

Maduración sexual

El primer signo de la pubertad en las chicas es el botón mamario, suele coincidir con una edad ósea de 11 años. El tiempo en el que completan la pubertad las niñas es de unos 4 años, pero puede variar de 1,5 a 8 años (fig. 1).

La primera manifestación de desarrollo puberal en los chicos es el aumento del tamaño testicular (4 ml del orquidómetro de Prader) y de la bolsa escrotal, que se enrojece y adquiere mayor rugosidad; esto acontece a una edad ósea de 13 años. Entre las fases 2 y 3 de Tanner, que es el periodo de crecimiento testicular más rápido, suelen transcurrir de 12 a 14 meses (fig. 2)¹¹.

Los caracteres sexuales secundarios, tanto en el sexo masculino como en el femenino, dependen de la estimulación androgénica, salvo el desarrollo mamario, que depende del estímulo estrogénico (tabla 2)¹². Su aparición, adelantada o retrasada, frente al grupo de iguales es muy importante para el adolescente, pudiendo ocasionarle problemas de autoestima y psicológicos.

Basándose en el desarrollo de órganos genitales y caracteres sexuales secundarios, Tanner (1962) estableció una clasificación en 5 estadios, que se sigue utilizando actualmente¹³ para valorar la maduración sexual (figs. 1 y 2).

Aspectos psicosociales

Es sabido desde los trabajos de Piaget que durante la adolescencia se pasa del pensamiento concreto al abstracto con proyección de futuro, característico de la madurez¹⁴. Sobre los 12 años se alcanza el desarrollo cognitivo con capacidad de pensar en abstracto, a los 15-16 el desarrollo moral, saber

lo que está bien y mal. Giedd en 2004^{15,16} demostró que hasta los 25-30 años no se alcanza el desarrollo completo de la corteza prefrontal, gracias a lo cual se adquiere la capacidad para discernir lo que conviene hacer (planificación, razonamiento y control de impulsos), la maduración definitiva. Esto explica la implicación del joven, hasta entonces, en conductas de riesgo. A diferencia del adulto, que tiene el lóbulo frontal totalmente desarrollado, un adolescente puede dejarse llevar por el primer impulso emocional de ira (amígdala) ante un compañero que le insulta y empezar una pelea, o comprometerse en conductas arriesgadas.

Aparte del importante crecimiento y desarrollo, los objetivos psicosociales a conseguir son¹⁷⁻¹⁹ (tabla 3):

– *Adquirir independencia familiar.* Durante la adolescencia temprana existe menor interés en actividades paternas y recelo para aceptar sus consejos; se produce un vacío emocional que puede crear problemas de comportamiento y disminución del rendimiento escolar. Búsqueda de otras personas para amar. El comportamiento y el humor son inestables. En la adolescencia media aumentan los conflictos con los padres y se dedican a los amigos. Al final de la adolescencia se integra con la familia y es capaz de apreciar sus consejos y valores. Algunos dudan en aceptar responsabilidades, tienen dificultad para conseguir independencia económica y continúan dependiendo de su familia.

– *Tomar conciencia de la imagen corporal y aceptación del cuerpo.* En la fase temprana, por los cambios puberales, hay una gran inseguridad sobre sí mismo (extraños dentro del cuerpo), preocupación por su apariencia y su continua pregunta: ¿soy normal? Se comparan con otros y existe creciente interés sobre la anatomía y la fisiología sexual. Durante la fase media, va aceptando el cuerpo, intentando hacerlo más atractivo. Pueden aparecer trastornos alimentarios. En la adolescencia tardía, se han completado el crecimiento y desarrollo puberal, se aceptan los cambios. La imagen solo preocupa si hay anomalías.

– *Relación con amigos, se establecen las parejas.* En la fase temprana existe gran interés por amigos del propio sexo,

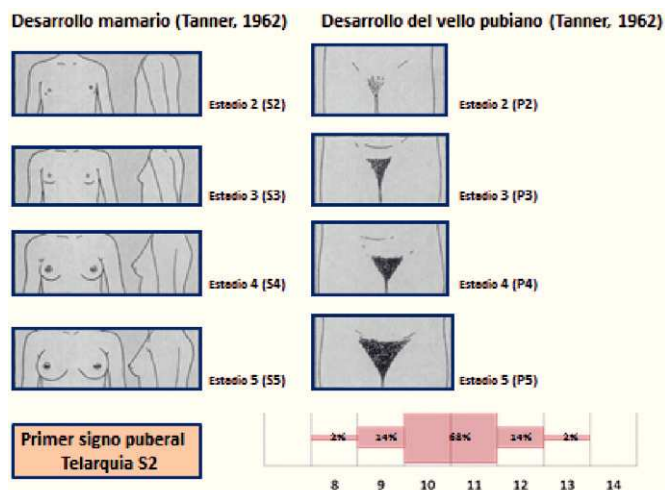


Figura 1. Secuencia de eventos puberales en la mujer. (Modificado de Muñoz Calvo et al⁴).

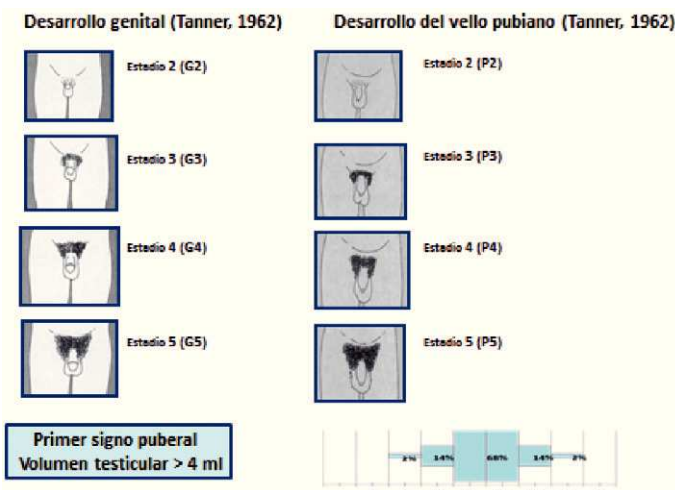


Figura 2. Secuencia de eventos puberales en el hombre. Modificado de Muñoz Calvo et al⁴.

Tabla 2. Acción de las principales hormonas durante la pubertad. *Elaboración propia*

Acción		
Hormona	Sexo femenino	Sexo masculino
FSH	Estimula el desarrollo de los folículos primarios y la activación de enzimas en las células granulosas del ovario aumentando la producción de estrógenos	Estimula la espermatogénesis
LH	Estimula las células de la teca ovárica para que produzcan andrógenos y del cuerpo lúteo para que sintetizen progesterona; aumenta en la mitad del ciclo menstrual, induciendo la ovulación	Estimula las células testiculares de Leydig para que produzcan testosterona
Estradiol (E 2)	Las concentraciones bajas aumentan el crecimiento, los niveles altos aumentan la velocidad de fusión epifisaria. Estimula el desarrollo mamario, de los labios, la vagina y el útero; estimula el desarrollo del endometrio proliferativo en el útero; incrementa la grasa corporal	Aumenta la velocidad de la fusión epifisaria; estimula la secreción de las glándulas sebáceas; aumenta la libido, la masa muscular y el volumen muscular
Progesterona	Convierte el endometrio proliferativo uterino en endometrio secretor; estimula el desarrollo del lóbulo alveolar de las mamas	
Testosterona	Acelera el crecimiento lineal; estimula el crecimiento del vello púbico y axilar	Acelera el crecimiento lineal; incrementa la velocidad de la fusión epifisaria Estimula el crecimiento del pene, el escroto, la próstata y las vesículas seminales Estimula el crecimiento del vello púbico axilar y facial Estimula el tamaño laríngeo, con cambio en la profundidad de la voz Estimula la secreción sebácea Aumenta la libido, la masa muscular y la cantidad de hematíes
Andrógenos suprarrenales	Estimula el crecimiento lineal y el vello púbico	Estimula el crecimiento lineal y el vello púbico

Tabla 3. Desarrollo de los objetivos psicosociales durante la adolescencia

Objetivos	Adolescencia inicial	Adolescencia media	Adolescencia tardía
Independencia	– Menor interés por padres – Vacío emocional: se alteran el comportamiento y el humor – Menor rendimiento escolar	– Máximos conflictos con padres, más tiempo con los amigos – Lucha independencia	– Reaceptación valores y consejos paternos. Nueva relación con padres – Dudas para aceptar su responsabilidad – Siguen dependiendo de los padres
Imagen corporal	– Preocupación por su cuerpo y los cambios: ¿soy normal? – Inseguridad por aspecto, se comparan con otros	– Aceptación de su cuerpo – Interés por hacerlo más atractivo	– Aceptación de los cambios – La imagen solo preocupa si hay alguna anomalía
Amigos	– Interés y amistades con amigos del mismo sexo. Puede ser: (+) deporte, música... (-) alcohol, drogas... – Sentimientos de ternura conducen a miedos y relaciones homosexuales	– Máxima integración con los amigos y sus valores – Máximo peligro de conductas de riesgo	– Amigos y grupo menos importantes – Más tiempo en compartir relaciones íntimas (se establecen las parejas)
Identidad	– Mejoran capacidades cognitivas (pensamiento concreto e inicio del pensamiento abstracto) – Autointerés, fantasías – Objetivos vocacional idealistas e irreales – Mayor necesidad de intimidad (diario) – Emergen sentimientos sexuales – Falta de control de impulsos-conducta arriesgada peligrosa	– Aumenta la capacidad intelectual – Mayor ámbito de sentimientos (valora los de los demás) – Omnipotencia, inmortalidad: conduce a comportamientos de alto riesgo	– Pensamiento abstracto establecido – Objetivos vocacionales prácticos y realistas – Delimitación de valores religiosos, morales y sexuales – Capacidad para comprometerse y establecer límites

Modificada de Radzik et al¹⁸.

adquiriendo gran influencia sus opiniones y relegando a los padres. Puede suponer un estímulo positivo (deporte, lectura) o negativo (alcohol, drogas). Sensaciones de ternura hacia sus iguales, y puede conducirles a miedos y relaciones homosexuales. En la adolescencia media es poderoso el papel de los amigos, la intensa integración en la subcultura de estos, la conformidad con valores, reglas y forma de vestir, separándose más de la familia (*piercing*, tatuajes, conductas). Integración creciente en relaciones heterosexuales y en clubes. En la fase tardía, el grupo pierde interés, hay menos exploración y experimentación y se establecen relaciones íntimas (parejas).

– **Identidad.** En la fase precoz, empieza a mejorar la capacidad cognitiva: evolución del pensamiento concreto al pensamiento abstracto flexible, con creciente autointerés y fantasías. Se establecen objetivos vocacionales irreales (estrella del rock, piloto...), mayor necesidad de intimidad (diario), emergen sentimientos sexuales, existe falta de control de impulsos que puede derivar en desafío a la autoridad y comportamiento arriesgado. En la fase media, hay mayor capacidad intelectual, creatividad, sentimientos y empatía. Aparecen los sentimientos de omnipotencia e inmortalidad que pueden llevarle a conductas arriesgadas (accidentes, drogadicción, embarazos, infecciones). En la adolescencia tardía, el pensamiento ya es abstracto con proyección de futuro, se establecen los objetivos vocacionales prácticos y realistas. Se delimitan los valores morales, religiosos y sexuales, estableciendo la capacidad para comprometerse y establecer límites. Independencia financiera.

Conclusión

La adolescencia es el periodo más sano de la vida desde el punto de vista orgánico, pero a la vez el más problemático y de más alto riesgo psicosocial. Actualmente, se han producido grandes cambios socioculturales: jóvenes consumidores de moda y tecnología, la cultura del ocio ha sustituido al esfuerzo personal, más facilidad para acceder a sustancias nocivas, descoordinación entre la escuela y el mundo del trabajo, desestabilización de la familia, inmigración, etc., todo ello conlleva importantes repercusiones para el desarrollo y la salud integral del adolescente²⁰⁻²³. Los profesionales sanitarios tienen un papel prioritario para acompañar y orientar al joven y a su familia para que este se convierta en un adulto responsable y competente.

Conflicto de intereses

Las autoras declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía



● Importante ●● Muy importante

■ Epidemiología

1. Ojeda SR, Pubertad normal. En: Pombo M, editor. Tratado de endocrinología pediátrica. 4.ª ed. Madrid: Mc-Graw-Hill Interamericana; 2009. p. 473-80.
2. Marcos MV, Ferrer A, Ibáñez L. Pubertad normal y variantes de la normalidad. En: Cruz M, editor. Tratado de pediatría. 10.ª ed. Madrid: Ergon; 2011. p. 1079-86.
3. ●● Ojeda SR, Dubay C, Lomniczi A, Kaidar G, Matagne, Sandau US, et al. Gene networks and the neuroendocrine regulation of puberty. *Mol Cell Endocrinol*. 2010;324:3-11.
4. ● Muñoz Calvo MT, Pozo Román J. Pubertad normal y sus variantes. *Pediatr Integral*. 2011;15:507-18.
5. Buck Louis GM, Gray LE Jr, Marcus M, Ojeda SR, Pescovitz OH, Witchel SF, et al. Environmental factors and puberty timing: expert panel research needs. *Pediatrics*. 2008;121 Suppl 3:S192-207.
6. Castellano JM, Bentsen AH, Sánchez- Garrido MA, Ruiz-Pino F, Romero M, García-Galiano D, et al. Early metabolic programming of puberty onset: impact of changes in postnatal feeding and rearing conditions on the timing of puberty and development of the hypothalamic kisspeptin system. *Endocrinology*. 2011. doi: 10.1210/en.2010-1415.
7. Ferrández Longás A. Estudio longitudinal de niños españoles normales desde el nacimiento hasta la edad adulta: datos antropométricos, puberales, radiológicos e intelectuales. Zaragoza: Fundación Andrea Prader; 2005. p. 1-259.
8. García Cuartero B, González Vergaz A, Frías García E, Arana Cañete C, Díaz Martínez E, Tolmo MD. Valoración de la tendencia secular de la pubertad en niños y niñas. *An Pediatr (Barc)*. 2010;73:320-6.
9. Sánchez González E, Carrascosa Lezcano A, Fernández García JM, Ferrández Longás A, López de Lara D, López-Siguero JP. Estudios españoles de crecimiento: situación actual, utilidad y recomendaciones de uso. *An Pediatr (Barc)*. 2011;74:193.e1-e16.
10. Carswell JM, Stafford DE. Normal physical growth and development. En: Neinstein LS, Gordon CM, Katzman DK, Rosen DS, Woods ER, editores. *Adolescent health care. A practical guide*. 5th ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 2008. p. 3-26.
11. Casas Rivero J, Ceñal González Fierro MJ. Desarrollo del adolescente. Aspectos físicos, psicológicos y sociales. *Pediatr Integral*. 2009;13:113-8.
12. Dulanto E. Crecimiento y desarrollo en la pubertad. En: Dulanto E, ed. *El adolescente*. México: McGraw-Hill Interamericana; 2000. p. 8-35.
13. Tanner JM. Growth at adolescence. Oxford: Blackwell Scientific Publications Ltd; 1962. p. 37.
14. Piaget J. The intellectual development of the adolescent. En: Caplan G, Lebovici S, editores. *Adolescence: psychosocial perspective*. Nueva York: Basic Books; 1969. p. 22-6.
15. Giedd JN. Structural magnetic resonance imaging of the adolescent brain. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2004;1021:77-85.
16. Gogtay N, Giedd JN, Lusk L, Hayashi KM, Greenstein D, Vaituzis AC, et al. Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early adulthood. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2004;101:8174-9.
17. Dulanto Gutierrez E. Desarrollo psicosocial normal. En: Dulanto E, editor. *El adolescente*. México: McGraw-Hill Interamericana; 2000. p. 158-64.
18. ●● Radzik M, Sherer S, Neinstein LS. Psychosocial development in normal adolescents. En: Neinstein LS, Gordon CM, Katzman DK, Rosen DS, Woods ER, editores. *Adolescent health care. A practical guide*. 5th ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 2008. p. 27-31.
19. ●● Hidalgo Vicario MI, Redondo Romero AM, G Castellano Barca, editores. *Medicina de la adolescencia. Atención integral*. 2.ª ed. Madrid: Ergon; 2012.
20. Jessor R. Risk behavior in adolescence: a psychosocial framework for understanding and action. *J Adoles Health*. 1991;12:597-605.
21. García-Tornel S, Miret P, Cabré A, Flaquer L, Berg-Kelly K, Roca G, et al, coordinadores. El adolescente y su entorno en el siglo XXI. Instantánea de una década. Espilugues de Llobregat: Hospital Sant Joan de Déu; 2011.
22. Hidalgo Vicario MI, González Rodríguez MP, Montón Álvarez JL. Atención a la adolescencia. *FMC. Form Med Contin Aten Prim*. 2006;4:7-48.
23. US Preventive Services Task Force (USPSTF). The Guide to Clinical Preventive Services 2012. [En línea]. [Consultado 5 Dic 2013]. Disponible en: <http://www.ahrq.gov/clinic/pocketgd1011/pocketgd1011.pdf>